

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07269568 A**

(43) Date of publication of application: **17.10.95**

(51) Int. Cl.

**F16C 29/04**  
**B21K 1/04**

(21) Application number: **06002836**

(71) Applicant: **HIHAIJUTO SEIKO KK**

(22) Date of filing: **14.01.94**

(72) Inventor: **SAWABE HIROSHI**

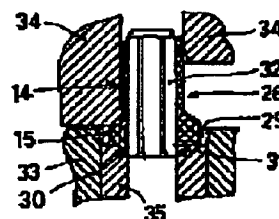
(54) **FORMING METHOD OF LINEAR BALL BEARING WITH FLANGE**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To fill and supply a material to a wall cut part when the linear ball bearing is formed by a cool forging.

CONSTITUTION: A forming raw material 26 is put in a dye 33, and a circular punch 34 is pushed in to the cylindrical part of the forming raw material 26 so as to let flow the forming raw material 26 in the longitudinal direction, and at the same time, the inner side form is contracted and squeezed to a mandrel 32, and at the final phase, the part of the forming raw material 26 not yet pushing out is contracted to expand its diameter, the forming material is pushed in and filled to the recesses 29 and 31 of the dye 33, and a specific form of a necessary circular flange 15 is formed. After the forming is completed, the raw material is exhausted from the dye 33, and a circular projection 30 is removed, so as to obtain the final product. When the flange is of a strange form, a trim process is included in the series of cool forging process. Consequently, a forming as the original setting with no wall cut part can be accomplished.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-269568

(43) 公開日 平成7年(1995)10月17日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

F 1 6 C 29/04

B 2 1 K 1/04

識別記号

庁内整理番号

8207-3J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-2836

(22) 出願日 平成6年(1994)1月14日

(71) 出願人 394000493

ヒーハイス精工株式会社

東京都板橋区大山金井町10番9号 服部ビル

(72) 発明者 澤邊 弘

埼玉県大宮市三橋3丁目186番地 冷間鍛造株式会社内

(74) 代理人 弁理士 三野 晃司

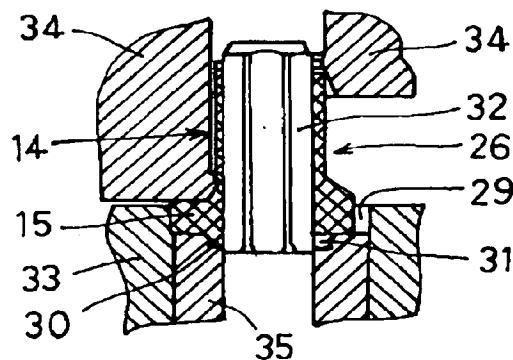
(54) 【発明の名称】 フランジ付リニアボールベアリングの成型方法

(57) 【要約】

【目的】 冷間鍛造によって成型する際、欠肉部に材料を充填補填するようにする。

【構成】 成型粗材26をダイス33に嵌め込み、上方に配置した円環状のパンチ34を、前記成型粗材26の円筒部分に押し込んで、長手方向に成型粗材26を流動せしめると共に、内面形状を縮小してマンドレル32に押し付け、その最終段階において、前記成型粗材26の未押し出し部分を圧縮してその未押し出し部分の直径を拡大し、ダイス33の凹部29、31に成型材料を押し込み充填せしめ、所要の円形フランジ15の所定形状を成型する。成型完了後に、ダイス33から排出して円環状突出部30を除去し、最終成型品を得る。フランジが異形の場合は、一連の冷間鍛造工程中にトリム加工を組み込む。

【効果】 欠肉部のない、当初の設定通りの成型が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 成型素材を成型型にセットして冷間鍛造を行うことで、円形フランジ付リニアボールベアリング外殻を成型するフランジ付リニアボールベアリングの成型方法において、先ず、前方押出し方法によってベアリング軌道面の粗形状をもつ円筒部分を成型し、次いで、軌道面を所定の精度に仕上げるためのアイヨニング加工を行ない、その最終段階において前工程の未押出し部分を圧印して円形のフランジを所期の寸法精度に拡大加工する際、フランジのベアリング軌道面入口の周囲を円環状に突出するように、成型材料を押出し流動せしめて成型し、この円環状突出部を除去して最終成型品を得ることを特徴とするフランジ付リニアボールベアリングの成型方法。

【請求項2】 成型素材を成型型にセットして冷間鍛造を行うことで、異形フランジ付リニアボールベアリング外殻を成型するフランジ付リニアボールベアリングの成型方法において、前方押出し方法によってベアリング軌道面の粗形状をもつ円筒部分を成型すると共に、フランジ部分を円筒形状として成型し、次いで、軌道面を所定の精度に仕上げるためのアイヨニング加工を行ない、その最終段階において前工程の未押出し部分を圧印して円形のフランジを形成し、次の工程において所要のフランジの粗形状に切り落とすトリム加工を行い、所期の寸法精度に拡大加工する際、フランジのベアリング軌道面入口の周囲を円環状に突出するように、成型材料を押出し流動せしめて成型し、この円環状突出部を除去して最終成型品を得ることを特徴とするフランジ付リニアボールベアリングの成型方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、機械装置における直動部分等に装着して、かかる直動部分の円滑かつ高精度の運動を達成するためのフランジ付リニアボールベアリングの成型方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、フランジ付リニアボールベアリング外殻は、フランジ部分を溶接、ロー付け、圧入等の工程によって外殻に接合することにより製造されてきた。近年では、以下のような冷間鍛造を主体とした製造工程が提案されている。すなわち、

第1工程………完成時の鍛造品に途中打ち抜きによって廃棄する部分を加算した体積にほぼ等しい体積を有する円柱状の成型素材1（図22参照）をダイスに嵌め込み、完成品の内面軌道面の内接円にほぼ等しい直径を有するパンチで圧縮して底付円筒状の成型粗材2（図23参照）を形成する。

第2工程………前記底付円筒状の成型粗材2の底部を打ち抜いて円筒状の粗材3（図24参照）を形成する。

第3工程………前記円筒状の粗材3または同一形状寸法

を有する粗材をダイスに嵌め入れ、完成品の内面軌道面にほぼ等しい形状寸法を有するマンドレルを装着したパンチによって圧縮しダイス下部に配置した押出し用の開口部と前記マンドレルとの間隙から粗材3を押し出して、所期の外径と内面に軌道面を有する管状の部分4を形成する。この工程において成型された成型粗材5（図25参照）において、成型前の円筒状の粗材3と等しい外径を有する部分は、以後の工程においてフランジ6の部分として成型する。

第4工程………前記工程において押出された部分の外径を縮小し、長手方向に引き延ばすと共に、材料を内径方向に移動せしめ、完成品の内面軌道面の寸法形状を有するマンドレルを押し付け、その複製を得るアイヨニング加工を行ない、その最終段階においてフランジ6となる部分の材料を圧縮して外径を拡大し、ダイスに設けた凹部に材料を充填せしめてフランジ6を成型する（図26参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、かかる冷間鍛造方法において、第3工程にて、以後の工程でフランジ6として加工される未押出し部分では、図27に示すように、円錐状に流動するので、その入口部分では前工程品における円形の内径がパンチのマンドレルの形状通りに成型されないで欠肉部7が生ずる問題がある。また、前記の第4工程では、フランジ6部分は、前工程の成型品の直径を拡大して成型するために、第3工程におけるフランジ6部分に相当する内面の形状の不整は改善されず、さらに外方に拡大して完成品の内面入り口に図に示すような欠肉部8を生じる問題があった。本発明は、以上のような課題を改善するために提案されたもので、フランジ付リニアボールベアリング外殻を成型する際、欠肉等の発生を防止して所望の製品を得ることができ、フランジ付リニアボールベアリングの成型方法を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 前記した課題を解決するために、本発明は、成型素材を成型型にセットして冷間鍛造を行うことで、円形フランジ付リニアボールベアリング外殻を成型するフランジ付リニアボールベアリングの成型方法において、先ず、前方押出し方法によってベアリング軌道面の粗形状をもつ円筒部分を成型し、次いで、軌道面を所定の精度に仕上げるためのアイヨニング加工を行ない、その最終段階において前工程の未押出し部分を圧印して円形のフランジを所期の寸法精度に拡大加工する際、フランジのベアリング軌道面入口の周囲を円環状に突出するように、成型材料を押出し流動せしめて成型し、この円環状突出部を除去して最終成型品を得ることを特徴とする。また本発明は、成型素材を成型型にセットして冷間鍛造を行うことで、異形フランジ付リニアボールベアリング外殻を成型するフランジ付リニア

ボールベアリングの成型方法において、前方押出し方法によってベアリング軌道面の粗形状をもつ円筒部分を成型すると共に、フランジ部分を円筒形状として成型し、次いで、軌道面を所定の精度に仕上げるためのアイヨニング加工を行ない、その最終段階において前工程の未押出し部分を圧印して円形のフランジを形成し、次の工程において所要のフランジの粗形状に切り落とすトリム加工を行い、所期の寸法精度に拡大加工する際、フランジのベアリング軌道面入口の周囲を円環状に突出するように、成型材料を押出し流動せしめて成型し、この円環状突出部を除去して最終成型品を得ることを特徴とする。

【0005】

【作用】成型素材から、前方押出し方法によってベアリング軌道面の粗形状をもつ円筒部分を成型し、次いで、軌道面を所定の精度に仕上げるためのアイヨニング加工を行ない、その最終段階において前工程の未押出し部分を圧印して円形のフランジを所期の寸法精度に拡大加工する際、フランジのベアリング軌道面入口の周囲を円環状に突出するように、成型材料を押出し流動せしめて成型し、この円環状突出部を除去して最終成型品を得ることができる。また、異形のフランジを有する成型品の場合は、軸受軌道面の粗形状を成型するまでは、以後の工程においてフランジ部分として成型される部分は円筒形状として成型し、次の工程において所要のフランジの粗形状に切り落とすトリム加工を行い、次いで、軌道面を所定の精度に仕上げるためのアイヨニング加工を行ない、その最終段階において前工程の未押出し部分を圧印して異形のフランジを所期の寸法精度に拡大加工する際、フランジのベアリング軌道面入口の周囲を円環状に突出するように、成型材料を押出し流動せしめて成型し、この円環状突出部を除去して最終成型品を得ることができる。

【0006】

【実施例】次に、本発明にかかるフランジ付リニアボールベアリングの成型方法について工程図を示し、以下説明する。図1、図2に円形フランジ付リニアボールベアリング10を示し、このリニアボールベアリング10は、機械装置における直動部分11に装着して、かかる直動部分11の円滑かつ高精度の運動を達成するためのものであり、直動部分11の直動軸12を、多数の鋼球13を介して直動自在に支持している。すなわち、リニアボールベアリング10は、前記直動軸12の外径に比較して大なる内径を有する外殻14と、この外殻14の内周面に多数の鋼球13を循環移動可能に保持した保持器(図示省略)とを有する構造のものである。前記外殻14は、機械装置等へ取り付けための円形フランジ15と、円筒状の管状部16とが、一体的な構造となっている。

【0007】かかる外殻14は、以下に説明する冷間鍛造方法によって成型される。この冷間鍛造方法は、第1

～第4の工程からなる。なお、これら第1～第4の工程は、それぞれ図4、図6、図8、図11に示されているが、これら図において、右半分が工程を開始するときの状態を示し、左半分にその工程終了時における状態を示している。

【0008】まず、第1工程では、図3に示すような円柱状、すなわちソリッド状の成型素材17をダイス18に隙間なく嵌め込み、完成時におけるリニアボールベアリング外殻14の内面軌道面の最大径円にほぼ等しい直径を有するパンチ19で圧縮し、前記成型素材17をダイス18とパンチ19の間に押し出して底のある円筒状の成型粗材20を形成する(図4参照)。成型完了後、円筒状の成型粗材20(図5参照)はダイス18底部に配置した突出棒21によって排出するようにする。

【0009】第2工程では、円筒状の成型粗材20の内径ほどの空間を有するダイス22に成型粗材20を載置して成型粗材20の底の部分を打ち抜き(図6参照)、貫通穴を有する円筒粗材23(図7参照)を形成する。

【0010】第3工程において、前記円筒粗材23、もしくは他の方法で作成した同一寸法形状の円筒状素材を、内面が完成時の円形フランジ15と管状部16に近似した粗形状のダイス24に嵌合せしめ、完成時における内面軌道面の形状に近似した形状と寸法を有するマンドレル25との間隙に円筒粗材23を押し出してリニアボールベアリング外殻14部分の粗形状を形成する。この際、円筒粗材23と同じ直径を有する押し残り部分は以後の工程においてフランジ部分として成型するに十分な体積に調整する(図8参照)。成型完了後、成型粗材26(図9、図10参照)は、ダイス24底部に配置した突出棒27によって排出するようにする。かかる第3工程で得られた成型粗材26では、完成時の円形フランジ15のボールベアリング内面軌道面の内面入り口には、欠肉部28が生ずる。

【0011】そして、第4工程において、円形フランジ15の所期の寸法を有する円形の凹部29と、成型終了時の円形フランジ15のボールベアリング内面軌道面の入り口周囲に円環状突出部30を形成するための凹部31を有し、その中心に配置したリニアボールベアリング内面軌道面の寸法形状を有するマンドレル32を装着したダイス33に、マンドレル32を案内として、前記第3工程において成型された成型粗材26を嵌め込み、上方に配置した円環状のパンチ34を、前記成型粗材26の円筒部分に押し込んで、この円筒部分の外径を縮小せしめ、長手方向に成型粗材26を流動せしめると共に、内面形状を縮小してマンドレル32に押し付け、その型に即した複製を得るアイヨニング加工を行う。その最終段階において、第3工程において成型された成型粗材26の未押出し部分を圧縮してその未押出し部分の直径を拡大し、ダイス33の凹部29、31に成型材料を押し込み充満せしめ、所要の円形フランジ15の所定形状を

成型する(図11参照)。

【0012】かかる第4工程において、フランジ部分の成型が始まる初期において成型粗材26の中心付近の円錐形状部分の材料は下方に垂直方向に移動し、マンドレル32とダイス33の間に構成した凹部31に流入することにより、フランジ端面の外方への広がりが抑制され、第3工程において成型された成型粗材26の内面入り口欠肉部28の外方への拡大を防止し、さらに成型が進行するに従って前記欠肉部28に成型粗材26を押し込み充填せしめ、さらに余剰の成型粗材26をマンドレル32とダイス33の間に構成した円錐状の凹部31に流入せしめて、完成品の所要長さ全体にわたって設計通りの内面軌道面を保証するように成型を行う。成型完了後は、成型品(外殻14)(図12、図13参照)はダイス33に残留し、ダイス33底面に装着した突出棒35で排出される。なお、排出されたときの成型品(外殻14)には、円環状突出部30が形成されており、最終的にこの円環状突出部30を除去し、最終成型品を得ることができる。以上説明したように、かかる冷間鍛造方法によれば、従来の製造工程において避けることができなかった外殻内面軌道面入口の欠肉部28に成型材料を充填させることができるので、最終成型品を所望の形状に成型することができる。

【0013】以上、円形フランジ付リニアボールベアリング10を挙げて、成型方法を説明したが、本発明にかかる成型方法は、図14、図15に示すような異形フランジ付リニアボールベアリング40の成型する際にも適用することができる。なお、かかる異形フランジ付リニアボールベアリング40において、円形フランジ付リニアボールベアリング10の構成要素と実質的に同様のものには同符号を付すものとする。異形フランジ付リニアボールベアリング40では、円形フランジ付リニアボールベアリング10における第3工程までの工程と同様の工程により進行するので、第1～第3工程の説明は省略する。

【0014】第4工程において、図16に示すように、4角形状の切刃部41を有し、且つ完成時における内面軌道面の形状に近似した寸法を有するマンドレル42を配置した下型43にマンドレル42を案内として前記の工程による成型粗材26を配置し、上方に配置したトリムパンチ44で前記成型粗材26の外形を所期の4角形に切除して成型する。成型完了後、成型粗材45は上部トリムパンチ44に付着するので、パンチ内部に装着した突出棒46によって排出するようにする。前記第4工程で形成された成型粗材45において、フランジ29のボールベアリング内面軌道面の内面入り口には、欠肉部28が残留しており(図17参照)、フランジ29の外形が完成時の4角形フランジ15と同様、4角形状に形成されている(図18参照)。

【0015】そして、第5工程で、図19に示すよう

に、所期の寸法を有する4角形状の凹部47と、成型終了時の4角形フランジ15のボールベアリング内面軌道面の入り口周囲に円環状突出部48を形成するための凹部49を有し、その中心に配置したリニアボールベアリング内面軌道面の寸法形状を有するマンドレル50を装着したダイス51にマンドレル50を案内として、前記第4工程の成型粗材45を嵌め込み、上方に配置した円環状のパンチ52を成型粗材45の円筒部分に押し込み、この部分の外径を縮小し、長さ方向に成型材料を流動せしめると共に、内面形状を縮小して、マンドレル50に押し付け、その型に沿った複製を得るアイヨニング加工を行う。その最終段階において、第4工程において成型された成型粗材45の未押し部分を圧縮してその未押し部分の直径を拡大し、凹部47、49に成型材料を押し込み充填せしめ、所要の4角形フランジ15の所定形状を成型する。

【0016】かかる第5工程において、フランジ部分の成型が始まる初期において成型粗材45の中心付近における凹部49近傍の材料は下方に垂直方向に移動し、マンドレル50とダイス51の間に構成した凹部47に流入することにより、フランジ端面の外方への広がりが抑制され、前記成型粗材45の内面入り口に残留する欠肉部28の外方への拡大を防止し、さらに成型が進行するに従って前記欠肉部28に成型粗材45を押し込み充填せしめ、さらに余剰の成型粗材45をマンドレル50とダイス51の間に構成した凹部47に流入せしめて、完成品の所要長さ全体にわたって設計通りの内面軌道面を保証するように成型を行う。成型完了後は、成型品(外殻14)(図20、図21参照)はダイス51に残留し、ダイス51底面に装着した突出棒52で排出される。なお、排出されたときの成型品(外殻14)には、円環状突出部48が形成されており、最終的にこの円環状突出部48を除去し、最終成型品を得ることができる。以上のように、本実施例では、従来のように異形に成型したフランジ部分を冷間鍛造工程の完了後に所要の異形形状に切除するのではなく、一連の成型工程の途中にトリム加工を組み入れることで、作業工数の合理化が可能となる一方、さらに従来方法で避けることが出来なかったリニアボールベアリング外殻40内面軌道面入り口の欠肉部28に対して材料を充填補填することにより、最終的に欠肉部のない成型品を得ることができるのである。

【0017】

【発明の効果】以上の通り、本発明にかかる成型方法によれば、円形フランジ成型初期において、成型粗材中心付近の粗材を垂直にフランジ方向に移動せしめて内面軌道面の入り口部分に薄い環状に流動せしめて欠肉部に材料を充填補填することができるので、フランジ部分を含めて製品全体の長さに渡って軌道面の成型を当初の設定通り成型することが可能となる。また、フランジを異形

のものに成型する場合、従来のように異形に成型したフランジ部分を冷間鍛造工程の完了後に所要の異形状に切除するのではなく、一連の成型工程の途中でトリム加工を組み入れることで、作業工数の合理化が可能となる。

【0018】

【図面の簡単な説明】

【図1】円形フランジ付リニアボールベアリングを機械装置等の直動部に装着したところを示す断面説明図である。

【図2】図1に示す円形フランジ付リニアボールベアリングの機械装置等の直動部に取付け状態を示す平面説明図である。

【図3】円形フランジ付リニアボールベアリングの外殻を冷間鍛造により成型するための成型素材の側面説明図である。

【図4】図3に示す成型素材から底付円筒状粗材を形成する、冷間鍛造のうちの第1工程を示した模式的な断面説明図である。

【図5】図4に示す第1工程によって形成した底付円筒状粗材の断面説明図である。

【図6】図5に示す底付円筒状粗材から円筒状粗材を形成する、冷間鍛造のうちの第2工程を示した模式的な断面説明図である。

【図7】図6に示す第2工程によって形成した円筒状粗材の断面説明図である。

【図8】図7に示す円筒状粗材から成型粗材を形成する、冷間鍛造のうちの第3工程を示した模式的な断面説明図である。

【図9】図8に示す第3工程によって形成した成型粗材の断面説明図である。

【図10】図9に示す成型粗材の平面説明図である。

【図11】図10に示す成型粗材から成型品を形成する、冷間鍛造のうちの第4工程を示した模式的な断面説明図である。

【図12】図11に示す第4工程によって形成した成型品の断面説明図である。

【図13】図12に示す成型品の平面説明図である。

【図14】異形フランジ付リニアボールベアリングを機械装置等の直動部に装着したところを示す断面説明図である。

【図15】図14に示す異形フランジ付リニアボールベアリングの機械装置等の直動部に取付け状態を示す平面説明図である。

【図16】成型粗材から成型品を形成する、冷間鍛造にフランジのトリム加工を組み入れた第4工程を示す模式的な断面説明図である。

【図17】図16に示す第4工程によって形成した成型

品の断面説明図である。

【図18】図17に示す成型品の平面説明図である。

【図19】第5工程を示した模式的な断面説明図である。

【図20】図19に示す第5工程によって形成した成型品の断面説明図である。

【図21】図20に示す成型品の平面説明図である。

【図22】円形フランジ付リニアボールベアリングの外殻を従来における冷間鍛造方法により成型するための成型素材の側面説明図である。

【図23】冷間鍛造方法のうちの第1工程によって形成した底付円筒状粗材の断面説明図である。

【図24】冷間鍛造方法のうちの第2工程によって形成した円筒状粗材の断面説明図である。

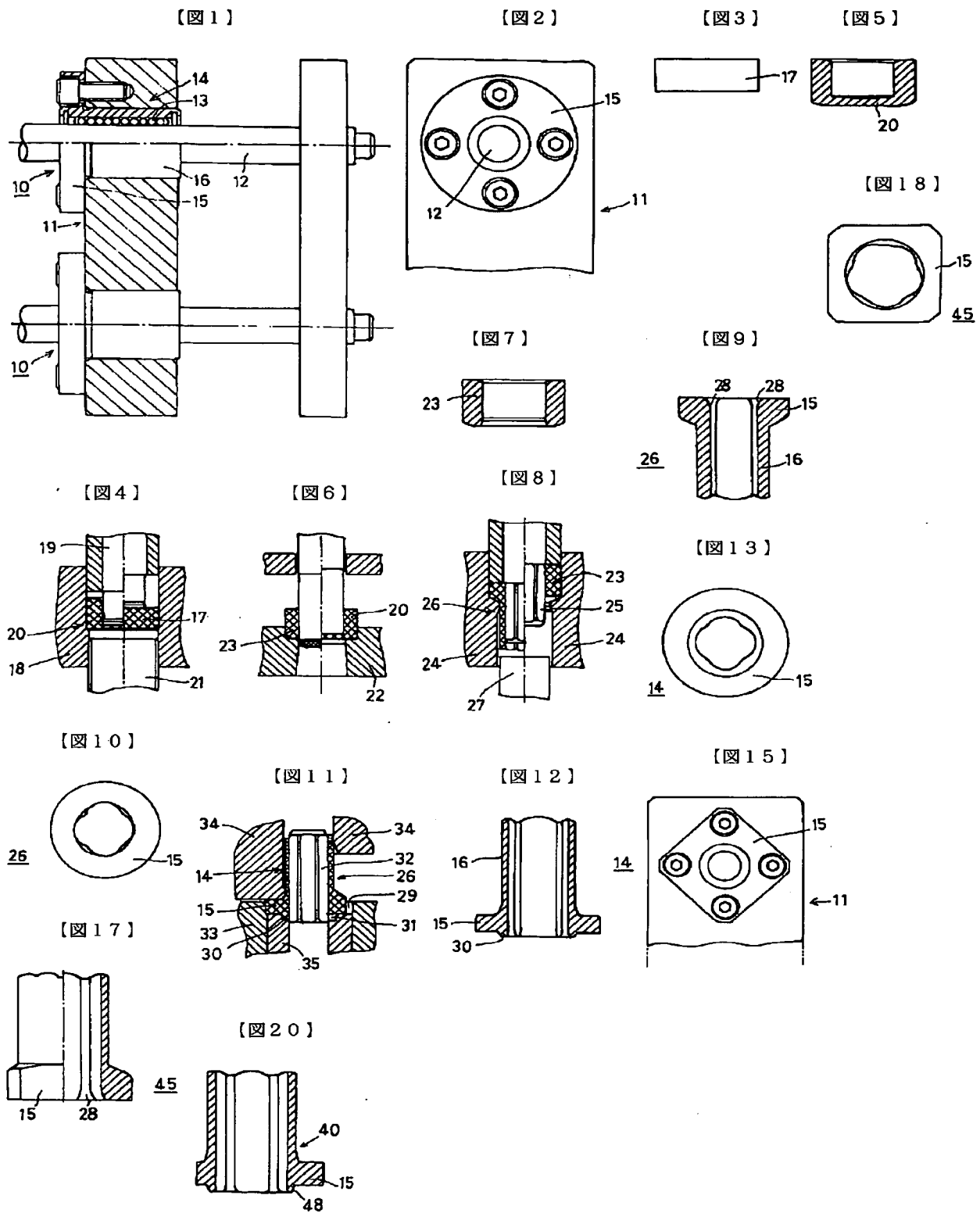
【図25】冷間鍛造方法のうちの第3工程によって形成した成型粗材の断面説明図である。

【図26】冷間鍛造方法のうちの第4工程によって形成した成型品の断面説明図である。

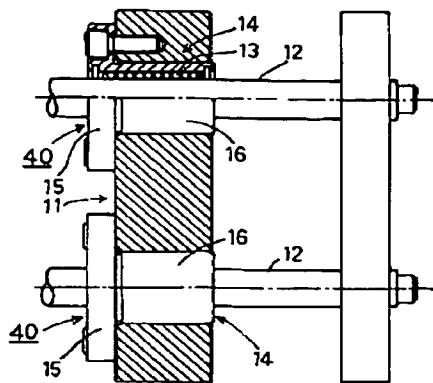
【図27】冷間鍛造方法のうちの第4工程によって成型品を形成する際に生ずる問題点を説明するための図である。

【符号の説明】

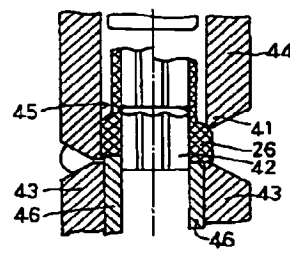
10	円形フランジ付リニア
ボールベアリング	
11	直動部分
12	直動軸
13	鋼球
14	外殻
15	円形フランジ
16	管状部
17	成型素材
18、22、24、30、33	ダイス
19、34、52	パンチ
20	成型粗材
21、27、35、46	突出棒
23	円筒粗材
25、29、32、42、50	マンドレル
26、45	成型粗材
28	欠肉部
29、31、47、49	凹部
30、48	円環状突出部
40	異形フランジ付リニア
ボールベアリング	
41	切刃部
43	下型
44	トリムパンチ
51	ダイス



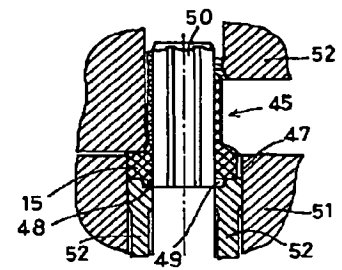
【図 14】



【図 16】



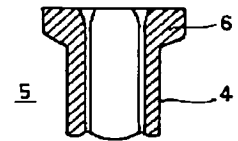
【図 19】



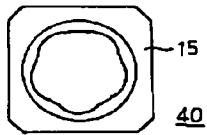
【図 24】



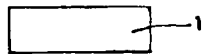
【図 25】



【図 21】



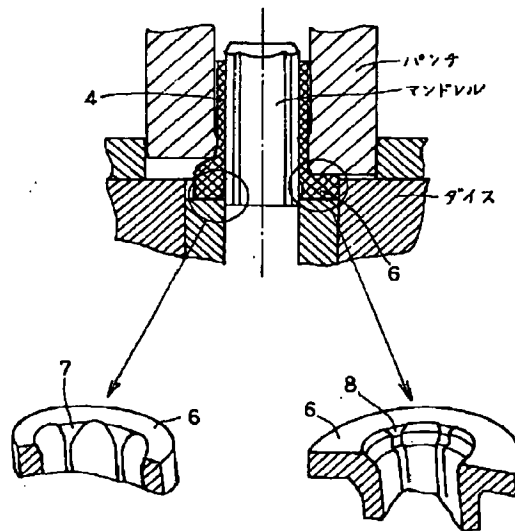
【図 22】



【図 23】



【図 27】



【図 26】

